

УДК 632.4.01/.08

Е. В. Михайлова, М. Ю. Шеин, В. Ю. Алексеев,
А. С. Сухарева, М. А. Панфилова

Институт биохимии и генетики УФИЦ РАН,
450054, Россия, г. Уфа, Проспект октября, 71,
mikhele@list.ru

ГЕНЕТИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ РАСТИТЕЛЬНЫХ ПАТОГЕНОВ, ВЫЗЫВАЮЩИХ МУЧНИСТУЮ РОСУ

Ключевые слова: мучнистая роса, Erysiphaceae, *Erysiphe* sp., ITS, GST, секвенирование.

Мучнистая роса — одно из самых слабо исследованных грибных заболеваний растений. Оно вызывается сумчатыми грибами семейства Erysiphaceae, которые являются облигатными паразитами и не культивируются на питательных средах [1]. В связи с этим, недостаточно изучены и механизмы защиты растений от этого опасного патогена. Особенно актуальна данная проблема для сельскохозяйственных культур семейства Капустные, у которых до сих пор не выведены сорта, устойчивые к мучнистой росе.

Считается, что мучнистая роса зимует в растительных остатках, но её резервуаром могут служить также многолетние сорные растения, такие как выюнок полевой *Convolvulus arvensis* (рисунок) и осот (*Sonchus oleraceus*, *S. arvensis*) [2].



Рисунок. Рапс (*B. napus*) и выюнок (*C. arvensis*), пораженные мучнистой росой

Идентификация видов микроорганизмов с использованием молекулярных методов имеет определенные сложности [3]. Тем не менее, секвенирование нуклеотидных последовательностей внутренних транскрибируемых спейсеров ITS1 и ITS2, находящихся между консервативными генами рРНК, при помощи праймеров ITS4n и NS7:5 [4] хорошо подходит для исследования генетического разнообразия видов семейства Erysiphaceae.

По результатам филогенетического анализа, проведенного секвенирования ДНК мучнистой росы, поражающей различные растения (рапс и вьюнок) можно судить о том, что данный патоген является видоспецифичным. Сходство последовательностей ITS мучнистой росы из различных местообитаний, поражающей один и тот же вид растений, было крайне высоким. При этом патогены из одного и того же местообитания, поражающие разные виды растений (*Erysiphe convolvuli* и *E. cruciferae*) достоверно различались.

Таким образом, маловероятно, что мучнистая роса вьюнка (*E. convolvuli*) может инфицировать рапс. Тем не менее, пораженность посевов рапса вьюнком создает благоприятные условия для развития заболевания, а также приводит к снижению иммунитета растения. Поскольку выведение устойчивых к мучнистой росе сортов рапса методами традиционной селекции не ведется, оптимальным является придание растениям устойчивости к этому заболеванию методами генной инженерии и геномного редактирования. В качестве целевых могут быть выбраны гены глутатион-S-трансфераз [5], *PR1*, *PMR5*, *PMR6* [1, 6] и другие.

Работа выполнена при поддержке гранта МК-1146.2020.11.

Список литературы

1. Vogel J. P., Raab T. K., Somerville C. R., Somerville S. C. // The Plant Journal. 2004. Vol. 40. P. 968–978.
2. Иванцова Е. А. // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2008. №. 4(12). С. 22–27.
3. Ko T. W. K., Stephenson S. L., Bahkali A. H., Hyde, K. D. // Fungal Diversity. 2011. Vol. 50. P. 113.
4. Gao Y. R., Han Y. T., Zhao F. L. et al. // Plant Physiology and Biochemistry. 2016. Vol. 98. P. 12–24.
5. Wang J. M., Liu H. Y., Xu H. M. et al. // Molecular biology reports. 2012. Vol. 39. P. 381–387.
6. Vogel J. P., Raab T. K., Schiff C., Somerville S. C. // The Plant Cell. 2002. Vol. 14. P. 2095–2106.